

⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**C 07 D 233/50**

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

A 61 K 31/415

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 54 659 A 1

①①

# Offenlegungsschrift **28 54 659**

②①

Aktenzeichen:

P 28 54 659.0

②②

Anmeldetag:

18. 12. 78

④③

Offenlegungstag:

10. 7. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung:

Neue 3,4-disubstituierte 2-Phenylimino-imidazolidine, deren Säureadditionssalze, diese enthaltende Arzneimittel und Verfahren zu deren Herstellung

⑦①

Anmelder:

C.H. Boehringer Sohn, 6507 Ingelheim

⑦②

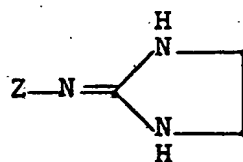
Erfinder:

Stähle, Helmut, Dr.; Köppe, Herbert, Dr.; Kimmer, Werner, Dr.; Walland, Alexander, Dr.; 6507 Ingelheim

DE 28 54 659 A 1

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

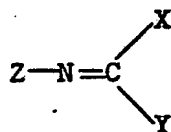
1. Neue 3,4-disubstituierte 2-Phenylimino-imidazolidine der allgemeinen Formel



I

in der Z einen Rest aus der Gruppe 3-Fluor-4-methylphenyl, 4-Fluor-3-methylphenyl, 4-Fluor-3-nitrophenyl, 4-Fluor-3-chlorphenyl, 4-Fluor-3-aminophenyl bedeutet sowie deren Säureadditionssalze.

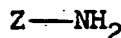
2. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren Säureadditionssalzen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man
- a) eine Verbindung der Formel



II

in der Z die oben genannte Bedeutung besitzt und X und Y, die gleich oder verschieden sein können, ein Halogenatom, vorzugsweise Chlor, eine Sulfhydryl-, Alkylthio-, Alkoxy-, Hydroxy-, Amino- oder Nitroaminogruppe, wobei die Alkylreste 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen, bedeutet, mit Äthylen-diamin umgesetzt; oder

- b) ein Anilin der Formel

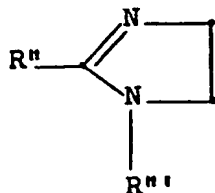


ORIGINAL INSPECTED

III

. 2 .

in der Z die oben genannte Bedeutung besitzt, mit einem Imidazolinderivat der Formel



IV

in der R'' eine nucleophil austauschbare Gruppe, z.B. Halogen, vorzugsweise Chlor, oder Methylthio, Methoxy oder Hydroxy und R''' Wasserstoff oder aliphatisches Acyl bedeutet, umgesetzt und gegebenenfalls den aliphatischen Acylrest hydrolytisch abspaltet; oder

c) zwecks Herstellung von 2-(4-Fluor-3-aminophenylimino)-imidazolidin 2-(4-Fluor-3-nitrophenylimino)-imidazolin hydriert und gegebenenfalls die so erhaltene Verbindung in ein physiologisch unbedenkliches Säureadditionssalz überführt.

3. Pharmazeutische Zubereitungen, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Wirkstoff eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I oder deren physiologisch verträgliche Säureadditionssalze nach Anspruch 1 enthalten.
4. Verfahren zur Herstellung von Arzneimitteln nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I oder deren Säureadditionssalze mit üblichen galenischen Hilfs-, Träger-, Spreng- oder Schmiermitteln oder Substanzen zur Erzielung einer Depotwirkung zu Tabletten, Kapseln, Zäpfchen, Lösungen oder Pulvern formuliert.

030028/0032

## . 3.

5. Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren Säureadditionssalzen bei der Bekämpfung der Migräne.
6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man die Verbindungen in einer Dosierung von 0,5 bis 50, vorzugsweise 1 bis 10 mg verabreicht.

2854659

Case 1/626

Dr. Cr/Is

. 4 .

C. H. BOEHRINGER SOHN, INGELHEIM AM RHEIN

Neue 3,4-disubstituierte 2-Phenylimino-imidazolidine, deren  
Säureadditionssalze, diese enthaltende Arzneimittel und Ver-  
fahren zu deren Herstellung

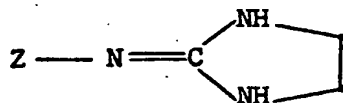
030028/0032

- 2 -  
5.

2-Phenylimino-imidazolidine beanspruchen wegen ihrer hervorragenden pharmakologischen und therapeutischen Eigenschaften seit langem ein starkes Interesse. Verbindungen dieses Typs sind daher in der Literatur vielfach beschrieben worden und z.B. in den belgischen Patentschriften Nr. 623 305, 653 933, 687 656, 687 657 und 705 944 offenbart. In diesen Schrifttumstellen sind auch die wesentlichen Verfahren zur Herstellung von 2-Phenylimino-imidazolidinen angegeben. Bisher standen die 2,6-disubstituierten Phenylimino-imidazolidine und deren Wirkung auf das Zentralnervensystem im Vordergrund des Interesses.

Es wurde nun gefunden, daß eine Reihe 3,4-disubstituierter 2-Phenylimino-imidazolidine praktisch keine zentrale, sondern vorwiegend eine periphere praesynaptische  $\alpha$ -adrenerge Stimulierung bewirken.

Gegenstand der Erfindung sind neue, in 3- und 4-Stellung disubstituierte 2-Phenylimino-imidazolidine der allgemeinen Formel



I

sowie deren physiologisch verträgliche Säureadditionssalze mit wertvollen therapeutischen Eigenschaften. In der Formel I bedeutet Z einen Rest aus der Gruppe 3-Fluor-4-methylphenyl, 4-Fluor-3-methylphenyl, 4-Fluor-3-nitrophenyl, 4-Fluor-3-chlorphenyl, 4-Fluor-3-aminophenyl.

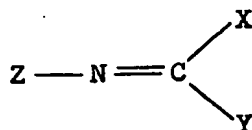
Die Herstellung der neuen Verbindungen der Formel I kann nach einem der folgenden Verfahren erfolgen:

a. Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel

030028/0032

- 5 -

.6.



II

in der Z die oben angegebene Bedeutung besitzt und X und Y, die gleich oder verschieden sein können, ein Halogenatom, vorzugsweise Chlor, eine Sulfhydryl-, Alkylthio-, Alkoxy-, Hydroxy-, Amino- oder Nitroaminogruppe bedeuten, wobei die Alkylreste 1 - 4 Kohlenstoffatome umfassen, mit Äthylen-diamin bzw. dessen Salzen.

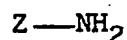
Ausgangsverbindungen der Formel II sind z.B. Isocyaniddihalogenide, insbesondere Isocyaniddichloride, Thioharnstoffe, O-Alkylharnstoffe bzw. deren Säureadditionssalze, S-Alkylthioharnstoffe bzw. deren Säureadditionssalze, wobei in den beiden letzten Verbindungsklassen die Alkylreste 1 - 4 Kohlenstoffatome enthalten, Guanidine, auch in Form von Säureadditionssalzen, Carbaminsäureester, Thiocarbaminsäurechloride, Alkylthiocarbaminsäurechloride oder Nitroguanidine.

Die Umsetzung erfolgt bei Temperaturen zwischen 0 und 200°C in Abhängigkeit von den Resten X und Y. Als Lösungsmittel können polare protische, polare aprotische oder unpolare verwendet werden. In Abhängigkeit von den Resten X und Y kann die Umsetzung aber auch ohne Anwendung von Lösungsmitteln bei erhöhter Temperatur erfolgen. Bedeutet einer oder beide Reste X und Y ein Halogenatom, so empfiehlt es sich ein säurebindendes Mittel bei der Reaktion zu verwenden. Die Reaktionszeit richtet sich nach der Reaktivität der eingesetzten Komponenten und schwankt zwischen einigen Minuten und mehreren Stunden.

030028/0032

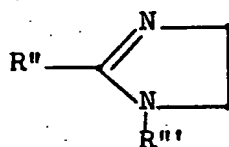
- 4 -  
.7.

## b. Umsetzung eines Anilins der Formel



III

in der Z wie oben angegeben definiert ist, mit einer Verbindung der Formel



IV

in der R'' eine nucleophil austauschbare Gruppe, z.B. Halogen, vorzugsweise Chlor oder Methylthio, Methoxy oder Hydroxy und R''' ein Wasserstoffatom oder aliphatisches Acyl bedeutet.

Sofern R'' eine Hydroxygruppe darstellt, ist es vorteilhaft, wenn R''' eine Acylgruppe, z.B. Acetyl bedeutet. Die in diesem Fall stattfindende Umsetzung zwischen einem Anilin der Formel III und einem 1-Acylimidazolidin-2-on wird zweckmäßigerweise in Gegenwart von Phosphoroxychlorid bei mäßiger Temperatur, etwa 50 bis 100°C durchgeführt. Die Reaktionsdauer beträgt vorteilhaft mehrere Stunden bis Tage. Zwecks Herstellung von Verbindungen der Formel I ist anschließend eine hydrolytische Abspaltung der Acylgruppe erforderlich, was am besten mittels niederer Alkohole, z.B. Methanol erfolgen kann, in denen die 1-Acyl-Verbindungen am Rückfluß gekocht werden.

Die Umsetzung von Anilinen der Formel III mit 2-Methylthioimidazolin-(2) oder 2-Chlorimidazolin-(2) erfordert die Anwendung erhöhter Temperaturen (100 bis 180°C). Lösungsmittel sind nicht erforderlich, können jedoch verwendet werden. Als solche kommen vor allem polare protische und polare aprotische in Frage.

030028/0032



- 5 -

. 8 .

c. Zwecks Herstellung von 2-(4-Fluor-3-aminophenylimino)-imidazolidin Reduktion von 2-(4-Fluor-3-nitrophenyl-imino)-imidazolidin.

Die Reduktion kann durch Hydrierung in Gegenwart von feinverteilten Metallkatalysatoren, z.B. Palladium, Platin, Raney-Nickel bei Normal- oder Überdruck oder mittels nascierenden Wasserstoff, z.B. durch Hydrazin in Gegenwart von Raney-Nickel erfolgen.

Die Zwischen- bzw. Ausgangsprodukte der einzelnen Verfahren leiten sich alle von den im Handel erhältlichen Anilinen der Struktur III ab und sind nach bekannten Literaturmethoden zugänglich.

Die erfindungsgemäßen 2-Phenyl-iminoimidazolidine der Formel I können auf übliche Weise in ihre physiologisch verträglichen Säureadditionssalze überführt werden. Zur Salzbildung geeignete Säuren sind beispielsweise Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Jodwasserstoffsäure, Fluorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Capronsäure, Valeriansäure, Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Milchsäure, Weinsäure, Zitronensäure, Äpfelsäure, Benzoesäure, p-Hydroxybenzoesäure, p-Aminobenzoesäure, Phthalsäure, Zimtsäure, Salicylsäure, Ascorbinsäure, Methansulfonsäure, Äthanphosphonsäure, 8-Chlorthephyllin und dergl.

Die neuen Verbindungen sowie deren Säureadditionssalze haben wertvolle therapeutische Eigenschaften. Durch pharmakologische Untersuchungen an Ratten und Katzen wurde festgestellt, daß sie eine praesynaptische Stimulierung der peripheren  $\alpha$ -Adrenorezeptoren bewirken und dadurch eine periphere neurosympathische und -vagale Transmissionshemmung ausüben. Wegen des praktischen Fehlens zentraler Wirkungen ist eine Beeinflussung des Blutdrucks nicht zu beobachten. Die neuen Verbindungen können z.B. bei der Behandlung der Migräne Anwendung finden. Die Verbindungen

030028/0032

- 8 -

9.

der allgemeinen Formel I und deren Säureadditionssalze können enteral oder auch parenteral angewandt werden. Die Dosierung liegt bei 0,5 bis 50 mg, vorzugsweise bei 1 bis 10 mg bei oraler Applikation.

Die Verbindungen der Formel I bzw. ihre Säureadditionssalze können auch mit andersartigen Wirkstoffen zum Einsatz gelangen. Geeignete galenische Darreichungsformen sind beispielsweise Tabletten, Kapseln, Zäpfchen, Lösungen oder Pulver; hierbei können zu deren Herstellung die üblicherweise verwendeten galenischen Hilfs-, Träger-, Spreng- oder Schmiermittel oder Substanzen zur Erzielung einer Depotwirkung Anwendung finden.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung, ohne sie zu beschränken.

#### Herstellungsbeispiele

##### Beispiel 1

##### 2-(3-Fluor-4-methylphenylimino)-imidazolidin

14,03 g (0,043 Mol) N-(3-Fluor-4-methylphenyl)-S-methyl-thiuronium-Jodid werden zusammen mit 4,35 ml (~150 %) Äthylendiamin in 58 ml Methanol 8 Stunden unter Rührung am Rückfluß erhitzt. Hierauf wird im Vakuum das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand in 1 n Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird mit 5n KOH auf pH 7 gepuffert und 2-mal mit Äther extrahiert (die Ätherextrakte werden verworfen) und anschließend mit 50 %iger Kalilauge alkalisiert. Es fällt dabei ein Öl aus, welches in kurzer Zeit durchkristallisiert. Nach dem Absaugen wird mit Wasser gewaschen und getrocknet.

Ausbeute: 6,1 g = 73,41 % der Theorie

Schmp.: 109,5 - 110,5°C

Rf: 0,1 System: Benzol 50, Dioxan 40, Äthanol 5, k. NH<sub>4</sub>OH 5

Träger: Kieselgel G + Leuchtpigment, Sichtbarmachung: UV und Kaliumjodplatinat

- 7 -  
10.

	C	H	F	N
Ber.:	62,16	6,26	9,83	21,75
Gef.:	62,44	6,44	9,84	22,04

Beispiel 22-(4-Fluor-3-methylphenylimino)-imidazolidin

46 g (0,141 Mol) N-(4-Fluor-3-methylphenyl)-S-methyl-thiuronium-Jodid werden zusammen mit 14,1 ml (~150 %) Äthylendiamin in 190 ml Methanol 5 Stunden unter Rührung am Rückfluß erhitzt. Hierauf wird im Vakuum das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand in 1n Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird mit 5n KOH auf pH 7 gepuffert und zweimal mit Äther extrahiert (die Ätherextrakte werden verworfen). Nach Versetzen mit Aktivkohle und Filtration wird mit 50%iger KOH alkalisiert. Die Base fällt zunächst ölig aus, um nach Überschichtung mit Petroläther-(40-80°) und guter Rührung zu kristallisieren. Sie wird abgesaugt, mit Wasser gewaschen und getrocknet.

Ausbeute: 9,4 g = 34,50 % der Theorie

Schmp.: 113 - 114°C

Rf: 0,3 System: Benzol 50, Dioxan 40, Äthanol 5, k. NH<sub>4</sub>OH 5

Träger: Kieselgel G + Leuchtpigment, Sichtbarmachung: UV und Kaliumjodplatinat

	C	H	F	N
Ber.:	62,16	6,26	9,83	21,75
Gef.:	62,04	6,13	9,85	21,78

- 8 -  
11.Beispiel 32-(4-Fluor-3-nitrophenylimino)-imidazolidin

4,5 g (0,0173 Mol) 1-Acetyl-2-(4-fluor-3-nitrophenylimino)-imidazolidin, Fp. 150 - 151°C, werden 10 h in 66 ml Methanol unter Rührung am Rückfluß erhitzt. Nach dem Abkühlen wird vom Unlöslichen filtriert, das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert und der verbleibende Rückstand in 1n Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird dann bei aufsteigenden pH-Werten (stufenweises Alkalisieren mit 2n Natronlauge) fraktioniert mit Äther extrahiert und ab pH 8,5 fraktioniert, gefällt und abgesaugt. Die festen Fraktionen werden vereint und getrocknet.

Ausbeute: 1,7 g = 43,81 % der Theorie

Schmp.: 146 - 147°C

Rf!: 0,4 System: Benzol 50, Dioxan 40, Äthanol 5, k. NH<sub>4</sub>OH 5

Träger: Kieselgel G + Leuchtpigment, Detektor: UV; Kaliumjodplatinat.

	C	H	F	N
Ber.:	48,21	4,05	8,48	24,99
Gef.:	47,55	4,02	8,71	24,41

Beispiel 42-(4-Fluor-3-chlorphenylimino)-imidazolidin

20,8 g (0,06 Mol) N-(3-Chlor-4-fluorphenyl)-S-methyl-thiuroniumjodid werden zusammen mit 6 ml (~150 %) Äthylendiamin in 82 ml Methanol 4 Stunden unter Rührung am Rückfluß erhitzt. Hierauf wird im Vakuum das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand in 1n Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird mit 5n KOH auf pH 7 gepuffert und zweimal mit Äther extrahiert (die Ätherphasen werden verworfen) und anschließend mit 50%iger KOH alkalisiert. Es fällt dabei ein Öl aus, welches in kurzer Zeit durchkristalli-

030028/0032

- 8 - 12.

siert. Nach dem Absaugen wird mit Wasser gewaschen und getrocknet.

Ausbeute: 7,2 g = 56,17 % der Theorie

Schmp.: 118,5 - 119,5°C

Rf.: 0,5, System: Benzol 50, Dioxan 40, Äthanol 5, k.  $\text{NH}_4\text{OH}$  5

Träger: Kieselgel G + Leuchtpigment,

Detektor: UV, Kaliumjodplatinat

	C	H	Cl	F	N
Ber.:	50,59	4,25	16,60	8,89	19,67
Gef.:	49,80	4,64	16,57	9,25	19,42

#### Beispiel 5

##### 2-(4-Fluor-3-aminophenylimino)-imidazolidin

5,5 g (0,0225 Mol) 2-(4-Fluor-3-nitrophenylimino)-imidazolidin werden in 40 ml Methanol gelöst und unter Normaldruck bis zur theoretischen Wasserstoffaufnahme hydriert (Raney-Nickel). Hierauf wird durch Absaugen über Aktivkohle vom Raney-Nickel befreit und das Filtrat im Vakuum eingeeengt. Zur Reinigung wird der Rückstand fraktioniert über eine 400 g Kieselgelsäule eluiert. (Elutionsmittelgemisch: Essigester 7, Isopropanol 3, k.  $\text{NH}_4\text{OH}$  1). Die dünnschichtchromatografisch einheitlichen Fraktionen werden vereinigt und im Vakuum bis zur Gewichtskonstanz eingeeengt. Das verbleibende dicke Öl wird in wenig Methanol gelöst und mit ätherischer Salzsäure bis zur sauren Reaktion versetzt. Anschließend wird mit Äther gefällt und das ausgefallene Salz abgesaugt, mit Äther gewaschen und getrocknet.

Ausbeute: 3,7 g = 61,56 % der Theorie

Schmp.: 222°C

Rf.: 0,08; System: Benzol 50, Dioxan 40, Äthanol 5, k  $\text{NH}_4\text{OH}$  5

030028/0032

2854659

- 10 -  
13.

Träger: Kieselgel G + Leuchtpigment, Detektor: UV, Kaliumjod-  
platinat

	C	H	Cl	F	N
Ber.:	40,46	4,90	26,55	7,11	20,57
Gef.:	39,53	5,18	26,26	6,58	20,37

030028/0032

- XI -  
14.FormulierungsbeispieleBeispiel 6: Tabletten

Wirkstoff gemäß Erfindung	5 mg
Maisstärke	160 mg
sek. Calciumphosphat	250 mg
Magnesiumstearat	5 mg
	<hr/>
insgesamt	420 mg

Herstellung:

Die einzelnen Bestandteile werden intensiv miteinander vermischt und die Mischung in üblicher Weise granuliert. Das Granulat wird zu Tabletten von 420 mg Gewicht verpreßt, von denen jede 5 mg Wirkstoff enthält.

Beispiel 7: Gelatinekapseln

Der Inhalt der Kapseln setzt sich wie folgt zusammen:

Wirkstoff gemäß Erfindung	3 mg
Maisstärke	172 mg
	<hr/>
insgesamt	175 mg

Herstellung:

Die Bestandteile des Kapselinhaltes werden intensiv vermischt und 175 mg Portionen der Mischung in Gelatinekapseln geeigneter Größe abgefüllt. Jede Kapsel enthält 3 mg des Wirkstoffs.

Beispiel 8: Injektionslösungen

Die Lösung wird aus folgenden Bestandteilen hergestellt:

Wirkstoff gemäß Erfindung	1,0 Gewichtsteile
Natriumsalz der Äthylendiamin-tetraessigsäure	0,2 Gewichtsteile
destilliertes Wasser ad	1000,0 Gewichtsteile

- 12 -

15

**Herstellung:**

Der Wirkstoff und das Natriumsalz der Äthylendiamin-tetraessigsäure werden in genügend Wasser gelöst und mit Wasser auf das gewünschte Volumen aufgefüllt. Die Lösung wird von suspendierten Partikeln filtriert und in 2 ml Ampullen unter aseptischen Bedingungen abgefüllt. Zulsetzt werden die Ampullen sterilisiert und verschlossen. Jede Ampulle enthält 2 mg Wirkstoff.

**Beispiel 9: Tropfen**

Wirkstoff gemäß Erfindung	0,20 g
p-Hydroxybenzoesäuremethylester	0,07 g
p-Hydroxybenzoesäurepropylester	0,03 g
entmineralisiertes Wasser ad	100 ml

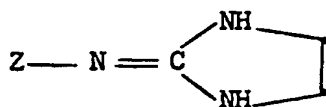


- 16 -

16.

## ZUSAMMENFASSUNG:

Die Erfindung betrifft neue 3,4-disubstituierte 2-Phenyl-imino-imidazolidine der allgemeinen Formel



I

worin Z einen Rest aus der Gruppe 3-Fluor-4-methylphenyl, 4-Fluor-3-methylphenyl, 4-Fluor-3-nitrophenyl, 4-Fluor-3-chlorphenyl, 4-Fluor-3-aminophenyl bedeutet, und deren Säureadditionssalze.

Die Verbindungen können beispielsweise durch Umsetzung eines entsprechenden N-(subst. Phenyl)-S-alkyl-thiuroniumsalzes mit Äthylendiamin hergestellt werden. Sie wirken als periphere praesynaptische  $\alpha$ -Adrenergica und können zur Behandlung der Migräne eingesetzt werden.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**